

# SNI

SNI 05-3302-1994

Standar Nasional Indonesia

**Mesin angkat mekanik kontinyu material curah. Konveyor  
ulir Peraturan desain untuk daya gerak**

MESIN ANGKAT MEKANIK KONTINU  
MATERIAL CURAH-KONVEYOR ULIR -  
PERATURAN DESAIN UNTUK DAYA GERAK

1. RUANG LINGKUP

Standar ini meliputi simbol dan satuan, perhitungan kapasitas, hambatan gerak, daya gerak pembebanan konveyor ulir

2. Simbol dan Satuan

Simbol	Keterangan	Satuan
A	Luas bidang kerja konveyor ulir	m <sup>2</sup>
D	Diameter nominal ulir	m
F <sub>H</sub>	Hambatan utama	N
F <sub>N</sub>	Hambatan tambahan	N
F <sub>st</sub>	Hambatan inklinasi	N
g	percepatan gravitasi	m/s <sup>2</sup>
H	Tinggi angkatan	m
I <sub>M</sub>	Kecepatan aliran massa	t/jam
I <sub>V</sub>	Kecepatan alir volume	m <sup>3</sup> /jam
L	Jarak angkut	m
n	Putaran ulir per menit	r/menit
P	Daya total	kw
P <sub>H</sub>	Daya pemindah material	kw
P <sub>N</sub>	Daya tanpa beban	kw
P <sub>st</sub>	Daya inklinasi	kw
S	Kisar ulir	m
V	Kecepatan maksimum gerak material	m/s
φ	Koefisien kecepatan pengisian	-
ρ	Kerapatan material	t/m <sup>3</sup>
λ	Koefisien hambatan	-



### 3. PERHITUNGAN KAPASITAS

Kapasitas nominal yang harus diperhitungkan adalah kapasitas volume maksimum per jam, yang dapat dicapai oleh konveyor ulir.

$I_v$ , kecepatan alir volume adalah hasil kali dari luas bidang konveyor ulir :

$$A = \varphi D^2 \frac{\pi}{4} \dots\dots [m^2]$$

dengan kecepatan angkut :

$$V = S \frac{n}{60} \dots\dots [m/dt]$$

maka persamaannya :

$$I_v = 60 \varphi \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot S \cdot n.$$

Pemilihan koefisien pengisian ulir, dalam hal sebagai berikut :

- material tidak mengalir secara normal
- koefisien pengisian terlalu tinggi.

Ada perbedaan yang besar antara kenyataan dan teori dari kecepatan pengangkutan material dirumuskan sebagai berikut :

$$V = S \frac{n}{60}$$

Koefisien-koefisien pengisian maksimum tergantung dari gesekan dan sifat melekat dari material yang diangkut pada kisar ulir dan inklinasi dari sumbu ulir secara umum digunakan sebagai berikut :

$\phi = 0,45$  - untuk ulir tanpa bantalan dan material yang mudah mengalir, yang kurang abrasif (tepung, biji-bijian).

$\phi = 0,3$  - untuk material curah dengan sifat abrasif rata-rata dengan tingkat kekasaran yang halus (garam, pasir, batu bara).

$\phi = 0,15$  - untuk material curah berat, sangat abrasif agresif (abu, kerikil, mineral-mineral).

Nilai ini harus dikurangi dalam hal-hal berikut :

- Terutama kisar ulir yang sangat besar (normalnya  $S = 0,6$  s.d  $1,03 D$ ). *480  $S = 0,6$  s.d.  $1,0 D$*
- Inklinasi ulir (besarnya kira-kira 2% per derajat sampai inklinasi  $20^\circ$ ).
- Ulir diameter kecil dengan bantalan antara yang kurang praktis (cumbersome).

Diameter ulir tidak hanya ditentukan dengan kapasitas tetapi juga dimensi terbesar bongkahan dan persentasenya. Kecepatan putar ulir tidak boleh terlalu tinggi untuk mencegah terlemparnya material dari angkutan; Kecepatan keliling harus dipilih sebagai fungsi dari diameter ulir ( $D$ ), sifat-sifat fisik material dan koefisien pengisian,  $\phi$ .

#### 4. HAMBATAN GERAK

Secara keseluruhan hambatan gerak konveyor ulir adalah :

- $F_H$  = Hambatan utama - gerak maju material
- $F_N$  = Hambatan operasi tanpa beban
- $F_{st}$  = Hambatan inklinasi



Dari ketiga nilai hambatan yang disebabkan oleh gerak konveyor ulir harus lebih besar dari gaya gesek, in - klinasi dan titik pusat pembebanan.

Hambatan inklinasi tidak selamanya ada dan hanya merupakan fungsi kemiringan path.

Dari semua nilai hambatan di atas, hanya hambatan inklinasi yang dapat dihitung dengan teliti.

## 5. DAYA GERAK PEMBEBANAN

Daya gerak pembebanan diberikan dalam rumus sebagai berikut :

$$P = P_H + P_N + P_{St}$$

dengan :

$P_H$  = Daya pemindah material

$P_N$  = Daya tanpa beban

$P_{St}$  = Daya inklinasi

### 5.1. Daya Pemindah Material, $P_H$

Kapasitas konveyor ulir, dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$I_M = \rho I_V$$

Untuk panjang konveyor ulir  $L$ , daya  $P_H$  (kilowatt) akan menghasilkan kapasitas  $I_M$  dengan panjang  $L$  dan hambatan gesekan  $\lambda$ .

dengan :

$$P_H = \frac{I_M \cdot L}{3600} \cdot \lambda \cdot g$$

$$= \frac{I_M \cdot L \cdot \lambda}{367}$$

# LAMPIRAN

Nilai-nilai kerapatan  $\rho$  dan Koef Hambatan kecepatan untuk beberapa material curah.

Material	Massa Kerapatan $t/m^3$	Koef Hambatan Kecepatan $\lambda$
Abu dan terak	0,7 s.d 1	3
Batu bara coklat	1,1 s.d 1,4	2,2
Oksida besi	1,4	2,2
Mineral galian berat (Cu, Pb)	2 s.d 2,5	2,2
Mineral ringan	1,25 s.d 2	2,2
Gandum, gerst	0,5	1,9
Grafit	0,4 s.d 0,6	1,9
Kapur bakar	0,9	2,2
Kapur hidrat	0,5	1,9
Kentang	0,7	1,9
Batu kerikil	1,5 s.d 1,8	3
K o k a s	0,5	3
Batu bara biasa	0,8	2,2
Batu bara pilihan	0,9	1,9
Lempung, air lempung	1,8	1,9
Tepung	0,6	1,9
M a r t	1,6 s.d 1,9	2,2
Mortar	1,8 s.d 2,1	3
Maisena, gandum, beras	0,5 s.d 0,7	1,9
P a s i r	1,4 s.d 1,7	3
Terigu (gandum)	0,8	1,9
Semen	1,0 atau 1,3	1,9



Rumus ini menekankan faktor-faktor yang meliputi masukan daya, untuk ulir horisontal adalah sebanding dengan massa alir dan panjang pemindah.

Harus dicatat bahwa pergeseran partikel material terhadap sesamanya mengakibatkan kenaikan gesekan dalam. Daya juga sebanding dengan hambatan kecepatan lainnya karena tingkat atau bentuk material yang keluar. Semua ini memberikan parameter nilai yang lebih tinggi dibandingkan koefisien gesek. Semua material mempunyai koefisien dengan nilai 2 atau 4. (Lihat lampiran).

#### 5.2. Daya Tanpa Beban, $P_N$

Daya  $P_N$  adalah sangat rendah dibandingkan dengan daya yang diperlukan untuk gerak maju material. Nilai ini adalah sebanding dengan diameter dan panjang ulir, diberikan dalam kilowatt dengan rumus sebagai berikut :

$$P_N = \frac{DL}{20}$$

#### 5.3. Daya Inklinasi

Daya dalam kilowatt adalah hasil kali dari  $I_M$ ,  $H$  dan percepatan gravitasi ( $g$ ).

dengan :

$$\begin{aligned} P_{St} &= \frac{I_M \cdot H \cdot g}{3600} \\ &= \frac{I_M \cdot H}{367} \end{aligned}$$

$H$  positif bila ulir naik dan  $H$  negatif bila ulir turun.

#### 5.4. Daya Total

Daya total yang diperlukan untuk poros konveyor ulir adalah jumlah beberapa daya seperti tersebut di atas.

dengan :

$$P = \frac{I_M \times (\lambda L + H)}{367} + \frac{DL}{20}$$





**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.go.id](mailto:bsn@bsn.go.id)